

Heat exchanger with flat finned tubes, more particularly radiator,cooler,condenser or evaporator for automotive vehicle

A5

Publication number: EP0964218**Publication date:** 1999-12-15**Inventor:** HAUSSMANN ROLAND (DE)**Applicant:** VALEO KLIMATECHNIK GMBH (DE)**Classification:**

- **international:** F24H3/08; F28D1/03; F28D1/04; F28F9/02; F24H3/02;
F28D1/02; F28D1/04; F28F9/02; (IPC1-7): F28D1/03;
F28D1/053

- **European:** F24H3/08B; F28D1/03F6; F28D1/04E; F28F9/02A2C2

Application number: EP19990109324 19990528**Priority number(s):** DE19981025561 19980608**Also published as:**

EP0964218 (A3)
 DE19825561 (A1)
 EP0964218 (B1)
 ES2213943T (T3)

Cited documents:

GB583814
 DE19515528

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0964218

The vehicle heat exchanger assembly has ribbed flat tubes (2) with collectors (8a,8b) connected to the tube interiors, with one collector at each end of the tubes. The flat tubes (2) alternate, singly or in groups, with one end at a collector (8a), and the other end at the other collector (8b), using different heat exchange fluids. Each collector (8a,8b) has an inflow (30) and a backflow (32) for each of the fluids. The ends of the flat tubes (2), away from the collectors (8a,8b), have a U-shaped flow deflection (22).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Wärmetauscher mit verrippten Flachrohren, insbesondere
Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für
Kraftfahrzeuge**

Publication number: DE19825561

Publication date: 1999-12-09

Inventor: HAUSSMANN ROLAND (DE)

Applicant: VALEO KLIMATECH GMBH & CO KG (DE)

Classification:

- international: **F24H3/08; F28D1/03; F28D1/04; F28F9/02; F24H3/02;
F28D1/02; F28D1/04; F28F9/02;** (IPC1-7): F28D1/00;
F01P3/18; F28F1/02; F28F9/00; F28F9/02

- European: **F24H3/08B; F28D1/03F6; F28D1/04E; F28F9/02A2C2**

Application number: DE19981025561 19980608

Priority number(s): DE19981025561 19980608

Also published as:



EP0964218 (A2)



EP0964218 (A3)



EP0964218 (B1)



ES2213943T (T3)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE19825561

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 198 25 561 A 1**

(51) Int. Cl. 6:
F 28 D 1/00
F 28 F 9/00
F 28 F 9/02
F 28 F 1/02
F 01 P 3/18

(21) Aktenzeichen: 198 25 561.6
(22) Anmeldetag: 8. 6. 98
(43) Offenlegungstag: 9. 12. 99

- (71) Anmelder:
Valeo Klimatechnik GmbH & Co. KG, 68766
Hockenheim, DE
- (74) Vertreter:
Dr. E. Jung, Dr. J. Schirdewahn, Dipl.-Ing. C.
Gernhardt, 80803 München

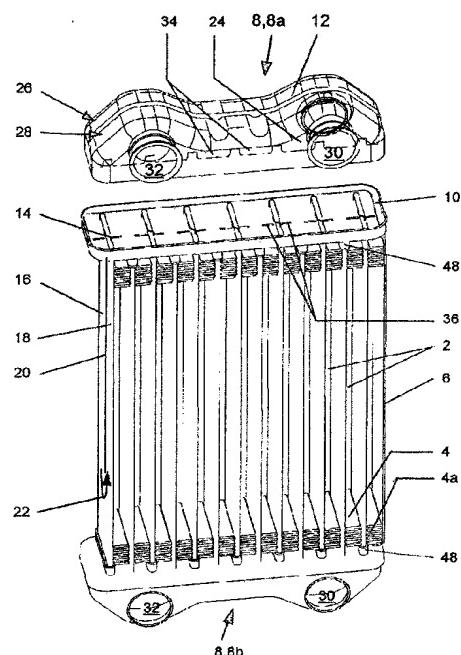
- (72) Erfinder:
Haussmann, Roland, 69168 Wiesloch, DE
- (56) Entgegenhaltungen:
DE 44 46 817 A1
DE 44 36 791 A1

DE 198 25 561 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- (54) Wärmetauscher mit verrippeten Flachrohren, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge
- (57) Bei einem Wärmetauscher für Kraftfahrzeuge mit verrippten Flachrohren (2) ist deren Rohrinnenraum (38) jeweils mit Sammlern (8a, 8b) verbunden, von denen ein erster (8a) im Bereich der ersten Enden und ein zweiter (8b) im Bereich der zweiten Enden der Flachrohre (2) angeordnet ist. Die Flachrohre (2) sind in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd an ihren ersten Enden von dem ersten Sammler (8a) und an ihren zweiten Enden von dem zweiten Sammler (8b) aus durch zwei unterschiedliche innere Wärmetauschfluide beaufschlagbar, wobei jeder Sammler (8a, 8b) mit Zulauf (30) und Rücklauf (32) des betreffenden Wärmetauschfluids ausgebildet ist. Die Enden der Flachrohre (2), die ihrem Sammler (8a, 8b) abgewandt sind, haben eine U-förmige Strömungsumkehr (22) im Flachrohr (2). Bei einer zweiten Ausführungsform ist das zweite Wärmetauschfluid durch ein in den betreffenden Rohrinnenraum (38) der Flachrohre (2) eingebautes Element (40) einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke ersetzt, so daß der zweite Sammler (8b) entbehrlich wird.



DE 198 25 561 A 1

DE 198 25 561 A 1

1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verripten Flachrohren, mit den weiteren Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 oder Anspruch 2.

Bei derartigen Wärmetauschern ist es üblich, je einen Sammler im Bereich beider Enden der verripten Flachrohre anzordnen und dabei ein inneres Wärmetauschefluid der Flachrohre von dem einen Sammler her durch den jeweiligen Rohrinnenraum der Flachrohre zum anderen Sammler zu leiten.

Es ist auch schon bekannt (interner Stand der Technik der Anmelderin), unter Verwendung der gleichen Anordnung von verripten Flachrohren im Wärmetauscher auf eine innere Wärmetübertragung durch ein im Rohrinnenraum geführtes Wärmetauschefluid zu verzichten und statt dessen ein Element einer Widerstandsheizung, insbesondere als PTC-Element (PTC steht für positive temperature coefficient), in den Rohrinnenraum lose einzusetzen.

Bei Verwendung eines inneren Wärmetauschefluids ist es auch schon bekannt, nur einem mit Zulauf und Rücklauf versehenen Sammler zu verwenden, an den das jeweilige verripte Flachrohr mit seinem Rohrinnenraum mehrflutig angeschlossen ist, wobei die Enden der Flachrohre, welche dem Sammler abgewandt sind, mit einer Umlenkteinrichtung für die Fluten versehen sind.

Schließlich ist es bekannt, Wärmetauscher, deren Rohrinnenraum für unterschiedliche Arten eines Wärmeübertragung durch eine Wärmequelle oder eine Wärmesenke ausgebildet sind, in Strömungsrichtung des äußeren Wärmetauschefluids, bei Kraftfahrzeugen meist der Umgebungsluft, hintereinander oder nebeneinander anzurichten. Diese multifunktionelle Anordnung erfordert neben dem baulichen Aufwand für mehrere Wärmetauscher, der sich insbesondere in Material- und Fertigungskosten äußert, auch für deren Anordnung einen relativ großen Raumbedarf, der gerade bei Anordnung in Kraftfahrzeugen besonders kritisch ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche multifunktionelle Anordnung für Kraftfahrzeuge hinsichtlich Material-, Fertigungs- und insbesondere Raumaufwand mindestens für bestimmte Anwendungsfälle weiter zu optimieren.

Diese Aufgabe wird alternativ durch die Wärmetauscher mit den Merkmalen von Anspruch 1 oder von Anspruch 2 gelöst. Bei beiden erfundengemäßen Lösungen werden die Funktionen von zwei Wärmetauschern mit unterschiedlicher Beaufschlagung durch eine Wärmequelle oder eine Wärmesenke in einem einzigen Wärmetauscher integriert. Die angestrebte Optimierung ist dann besonders günstig erreicht, wenn die beiden unterschiedlichen Wärmetauscherfunktionen in zeitlicher Folge nutzbar gemacht werden, wobei dann die Verrippung der Flachrohre, die für die momentane Wärmetauscherfunktion nicht gebraucht wird, die Verrippung der für die momentane Wärmetauscherfunktion aktiven Flachrohre für den Wärmetausch mit dem äußeren Wärmetauschefluid ergänzt. In diesem Fall kann es sogar ausreichen, die gesamte Verrippung des Wärmetauschers nur nach der einen Wärmetauscherfunktion auszulegen, die eine maximale äußere Wärmetauscherfläche benötigt. Im Grenzfall kann man also sogar die äußere Verrippung gegenüber den bekannten einzelnen Wärmetauschern halbieren. In jedem Fall braucht bei der Fertigung nur ein einziger Wärmetauscher für mehrere Funktionen hergestellt und bei der Montage im Kraftfahrzeug angeordnet zu werden, was zu erheblichen Einsparungen an Material, Herstellungskosten und Montagekosten führt. Auch der erforderliche Einbauraum im

2

Kraftfahrzeug kann im obigen Zusammenhang minimal gehalten werden.

Die Unteransprüche 3 bis 10 betreffen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

5 Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und Fig. 2 eine Draufsicht in Richtung der Strömung von Umgebungsluft als äußerem Wärmetauschefluid
10 auf je eine Ausbildungsform eines Wärmetauschers nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2 in teilweise geschnittener und teilweise Explosionsdarstellung;

Fig. 3 eine funktionelle Ansicht eines einzelnen Flachrohres mit weggelassener Verrippung;

15 Fig. 4 eine funktionelle Ansicht eines Wärmetauschers gemäß Fig. 1 sowie die

Fig. 5 und 6 Teilschnitte eines Wärmetauschers gemäß Fig. 1 in Längsrichtung der Flachrohre mit Darstellung unterschiedlicher Arten des Endabschlusses an den Enden der 20 Flachrohre, die ihrem Sammler abgewandt sind.

Bei allen dargestellten Wärmetauschern ist ein Block aus parallel zueinander angeordneten Flachrohren 2 vorgesehen, die eine gemeinsame Verrippung durch Zackenklammern 4 aufweisen, die mindestens an die Flachseiten der Flachrohre 2 anschließen. Zusätzlich kann auch noch eine entsprechende Verrippung 4a an der äußeren Flachseite eines jeweils außen liegenden Flachrohrs 2 vorgesehen sein, an die ein äußeres seitliches Abschlußblech 6 anschließt.

Allen Ausführungsbeispielen ist weiter gemeinsam, daß 30 eine Gruppe von Flachrohren 2 mit einem Sammler 8 kommuniziert, welcher zweiteilig aus einem Rohrboden 10 und einem Deckel 12 zusammengesetzt ist. Der Rohrboden weist Einstiegschlüsse 14 jeweils für ein freies Ende der mit dem betreffenden Sammler 10 kommunizierenden Flachrohre 2 auf. Die Flachrohre sind dabei zweiflutig ausgebildet. Die in Strömungsrichtung des inneren Wärmetauschefluids erste Flut 16 verläuft dabei im Gegenstrom innerhalb des 1. Flachrohrs zu der zweiten Flut 18, wobei zwischen den beiden Flut 16 und 18 eine Trennwand 20 innerhalb des 40 Flachrohrs 2 ausgebildet ist. Der Pfeil 22 in den Fig. 1 und 2 veranschaulicht dabei die Strömungsumkehr der beiden Fluten innerhalb des Flachrohrs.

Der Deckel 12 des Sammlers 8 ist seinerseits durch eine Zwischenwand 24 in eine eingangsseitige Abteilung 26 und eine ausgangsseitige Abteilung 28 unterteilt. Die eingangsseitige Abteilung 26 ist dabei mit einem seitlichen Zulauf 30 am Deckel 12 versehen und kommuniziert innerhalb des Sammlers 8 mit der ersten Flut 16. Die ausgangsseitige Abteilung 28 weist ebenfalls an der einen Seite des Deckels 12, hier ohne Beschränkung der Allgemeinheit an derselben Seite, einen Rücklauf 32 des inneren Wärmetauschefluids auf und kommuniziert innerhalb des Sammlers 8 mit der jeweiligen zweiten Flut 18.

Ohne auf Einzelheiten der Bauart des betreffenden 55 Sammlers 8 weiter eingehen zu wollen, ist zusätzlich in den Fig. 1 und 2 dargestellt, daß jedenfalls die Zwischenwand 24 im Sammler 8 Zungen 34 aufweisen kann, welche in längs des Rohrbodens 10 verlaufende Nuten oder Schlitze 36 eingreifen können.

Bei der beschriebenen Bauweise bestehen alle Teile vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, wie z. B. AlMn1, und sind miteinander hart unter Abdichtung der jeweiligen Trennwände verlötet.

Bei der Ausführungsart der Fig. 1 ist je ein Sammler 8a und 8b im Bereich beider Enden der Flachrohre 2 angeordnet, wobei beide Sammler von unterschiedlichen Arten eines inneren Wärmetauschefluids beaufschlagt sind. Die unterschiedlichen Arten können dabei insbesondere chemisch

unterschiedlich sein. Man kann aber auch in Betracht ziehen, nur einen Parameter des inneren Wärmetauschfluids unterschiedlich zu wählen, wie etwa die Betriebstemperatur.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 sind dabei aufeinander folgende Flachrohre 2 abwechselnd kommunizierend an den Sammler 8a oder an den Sammler 8b angeschlossen.

Diese Anschlußfolge kann jedoch auch in einem anderen Rhythmus erfolgen. So kann man etwa statt des abwechselnden Anschlusses gemäß Fig. 4 ohne Beschränkung der Allgemeinheit jeweils einen Anschluß an nur ein Flachrohr mit einem Anschluß jeweils an eine Parallelschaltung von zwei Flachrohren wechseln. Jede andere Zuordnung von einzelnen und/oder gruppenweise Anschlüssen ist hierbei im Rahmen der Erfindung auch möglich.

Aufbau und Anschlußweise der beiden Sammler 8a und 8b gemäß Fig. 1 sind dabei gleichartig, so daß der Sammler 8b nicht gesondert beschrieben zu werden braucht.

Bei dieser zu Fig. 1 alternativen Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist nur ein einziger Sammler 8 im Bereich der einen Enden der Flachrohre angeordnet, dessen Aufbau und Anschlußweise der des Sammlers 8a oder des Sammlers 8b von Fig. 1 entspricht und ebenfalls keiner erneuten Beschreibung im einzelnen bedarf.

Die Funktion des zweiten Sammlers 8b ist im Vergleich zu Fig. 1 hier jedoch dadurch ersetzt, daß der Rohrrinnenraum 38 einer Folge von Flachrohren 2 nicht mehr von einem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagt ist, sondern als Aufnahmerraum für ein lose eingestecktes Element einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke dient, hier konkret jeweils eines als PTC-Element 40 ausgebildeten Heizstabes, dessen Wärmequelle elektrischer Strom ist. Dieser wird den einzelnen Elementen 40 von einer Energieversorgungseinrichtung 42 aus zugeführt, die hier in Abwandlung von Fig. 1 am Ort der Sammler 8b von Fig. 1 angeordnet ist. In Fig. 2 sind dabei zwei mit 1 kenntlich gemachte Anschlußklemmen 44 an eine äußere Gleichspannungsquelle veranschaulicht.

An die Stelle des beschriebenen Elements 40 einer Wärmequelle kann auch in nicht dargestellter Weise ein z. B. als Peltier-Element ausgebildetes Element einer Wärmesenke treten, wobei dabei der grundsätzliche Aufbau gemäß Fig. 2 auch zur Beschreibung eines solchen Peltier-Elementes mit Anschluß an eine Wärmesenke erhalten bleibt.

Es wird bevorzugt, ein solches Element 40 einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke lose in dem Rohrrinnenraum 38 anzutragen. Das ermöglicht es, die Hartverlötzung der sonstigen Bauteile vor dem Einsetzen dieses Elements 40 in den Rohrrinnenraum 38 vorzunehmen. Die Erfindung schließt es jedoch nicht aus, alternativ auch das betreffende Element 40 in den Gesamtverlötzungsvorgang mit einzubringen und hierzu beispielsweise die Wandungsfläche des Rohrrinnenraums oder insbesondere die Mantelfläche des Elements 40 mit dem betreffenden Hartlot vorzubeschichten, wie man das in Analogtechnik auch bezüglich der sonstigen miteinander zu verlötzenden Bauteile des Wärmetauschers vorzunehmen pflegt.

Auch bei der abwechselnden Funktion eines inneren Wärmetauschflids einerseits und eines Elements 40 einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke besteht dabei Freiheit in der Folge der unterschiedlich thermodynamisch beanspruchten Flachrohre 2, sei es analog Fig. 1 in wechselnder Folge, sei es wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 in Folge einzelner Flachrohre und von Gruppen von Flachrohren oder sei es in einer sonstigen Abfolge, die auch nicht unbedingt demselben oder auch nur einem regelmäßigen Folgerhythmus zu entsprechen braucht.

Wiederum ohne Beschränkung der Allgemeinheit beschreiben die Fig. 4, 5 und 6 drei besonders bevorzugte Aus-

führungsformen der Ausbildung und Anordnung der von einem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagten Flachrohre 2 im Umlenkungsbereich der Fluten.

Die Umlenkung der Fluten kann dabei vollständig oder teilweise im Flachrohr 2 selbst erfolgen, wie dies an zwei Alternativen in Fig. 3 einerseits und in Fig. 5 und 6 andererseits dargestellt ist. In der in erster Linie schematisch gemeinten Darstellung von Fig. 3 kann man auch gegenständlich eine solche Ausführungsform erkennen, bei der am Ende des betreffenden Flachrohres 2 die Trennwand 20 ganz fortgelassen ist. Alternativ kann diese Trennwand 20 auch mit zur Strömungsverbindung dienenden Öffnungen 46 analog Fig. 5 und Fig. 6 ausgebildet sein, wobei hier eine Anzahl von zwei Öffnungen dargestellt ist, an deren Stelle jedoch ebenso eine einzelne Öffnung wie eine Anzahl von mehr als zwei Öffnungen 46 treten kann.

Wenn die Umlenkung zwischen den beiden Fluten ausschließlich analog Fig. 3 oder Fig. 5 bzw. 6 innerhalb des Flachrohres erfolgt, reicht es aus, das betreffende Flachrohr an dem Ende, welches nicht mit seinem Sammler 8 kommuniziert, einfach abzuschließen, z. B. durch Zusammenklemmen und Hartverlöten. Die Ausführungsformen gemäß Fig. 3, Fig. 5 und Fig. 6 zeigen statt dessen einen Endabschluß des jeweiligen Flachrohres 2 durch ein gesondertes napfförmiges Element 48. Dessen Anordnung gibt die Möglichkeit, auf eine Umlenkung der Fluten im Flachrohr selbst sogar ganz zu verzichten und statt dessen die Umlenkung in dem betreffenden napfförmigen Element 48 ausschließlich vorzunehmen. Man kann aber auch eine Mischform zwischen beiden Ausführungsformen nehmen, bei denen die Umlenkung teilweise innerhalb des Flachrohres und teilweise innerhalb des napfförmigen Elementes vorgenommen ist. Bevorzugt und im Rahmen der Darstellung gemeint ist die Anordnung, bei der die Umlenkung ausschließlich im Flachrohr erfolgt und das betreffende napfförmige Element 48 nur zum stirnseitigen Abschluß des betreffenden Flachrohres 2 vorgesehen ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist das napfförmige Element 48 an einem freien Ende des betreffenden Flachrohres 2 übergestülpt. Fig. 5 zeigt für diesen Fall die Besonderheit, daß das napfförmige Element 48 zwischen dem freien Ende des betreffenden Flachrohres 2 und dem Rohrboden 10 des räumlich nachfolgenden Sammlers 8 bzw. 8a bzw. 8b eingeklemmt ist, so daß auch durch diese Einklemmung eine Hartverlötzung zwischen dem jeweiligen freien Ende des Flachrohres 2 und dem Rohrboden 10 erfolgen kann. Fig. 6 zeigt demgegenüber eine Variante, bei der auf die gesonderte Ausbildung und Anordnung des napfförmigen Teils 48 verzichtet wird und dessen Funktion durch entsprechende napfförmige Ausbildung des Rohrbodens 10 mit übernommen wird.

Diese Ausbildungsformen sind im einzelnen unter Bezug auf eine Anordnung gemäß Fig. 1 beschrieben, bei der zwei gesonderte Sammler 8a und 8b an beiden Endbereichen der Flachrohre vorgesehen sind. Sinngemäß kann man entsprechende Anordnungen aber auch auf die Bauweise gemäß Fig. 2 übertragen, wobei gegebenenfalls an den Enden der Flachrohre, wo der einzelne Sammler 8 gemäß Fig. 2 nicht angeordnet ist, eine entsprechende räumliche Struktur im Rahmen einer Basisplatte 50 der Energieversorgungseinrichtung 42 ausgebildet sein kann.

Die Elemente 40 einer Wärmequelle oder Wärmesenke benötigen ihrerseits nicht zwingend einen endseitigen Abschluß der Rohrrinnenräume 38 an den der Energieversorgungseinrichtung 42 abgewandten Enden der Flachrohre. Dies schließt jedoch nicht aus, einen zu den beschriebenen Endabschlüssen analogen Abschluß dieser Enden für diesen Fall auch vorzusehen.

DE 198 25 561 A 1

5

Schließlich ist in Fig. 3 dargestellt, daß im Rahmen der Erfindung vorzugsweise solche Flachrohre 2 Anwendung finden, die aus einem Flachmaterial so gefaltet sind, daß bei der Faltung auch die Trennwand 20 des Flachrohres mit gewonnen wird. Dies wird besonders deutlich an der in Fig. 3 links ersichtlichen Schnittführung durch das freie Ende des betreffenden Flachrohres 2, wo die Trennwand 20 von einer Endzone des ursprünglichen Flachmaterials mit gebildet wird.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verrippten Flachrohren (2), deren Rohrinnenraum (38) jeweils als Wärmeübertrager einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Wärmeübertrager jeweils ein inneres Wärmetauschfluid dient, welches mit dem Rohrinnenraum (38) über Sammler (8a, 8b) kommuniziert, von denen ein erster Sammler (8a) im Bereich der ersten Enden und ein zweiter Sammler (8b) im Bereich der zweiten Enden der Flachrohre (2) angeordnet ist,
daß die Flachrohre (2) in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd an ihren ersten Enden von dem ersten Sammler (8a) und an ihren zweiten Enden von dem zweiten Sammler (8b) aus von ihrem inneren Wärmetauschfluid beaufschlagbar sind,
daß der erste Sammler (8a) mit Zulauf (30) und Rücklauf (32) eines ersten und der zweite Sammler (8b) mit Zulauf (30) und Rücklauf (32) eines vom ersten verschiedenen zweiten Wärmetauschfluids ausgebildet ist, und
daß die Enden der Flachrohre (2), die ihrem Sammler (8a, 8b) abgewandt sind, mit einer U-förmigen Strömungsumkehr (22) im Flachrohr (2) versehen sind.
2. Wärmetauscher, insbesondere Heizungswärmetauscher, Motorkühler, Verflüssiger oder Verdampfer, für Kraftfahrzeuge, mit verrippten Flachrohren (2), deren Rohrinnenraum (38) jeweils als Wärmeübertrager einer Wärmequelle oder einer Wärmesenke ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß als ein erster Wärmeübertrager ein inneres Wärmetauschfluid dient, welches mit dem Rohrinnenraum (38) über einen Sammler (8) kommuniziert, der im Bereich der einen Enden der Flachrohre angeordnet ist, und
daß als ein zweiter Wärmeübertrager ein in den Rohrinnenraum (38) eingesetztes Element (40) der Wärmequelle bzw. der Wärmesenke vorgesehen ist,
daß die Flachrohre (2) in einzelner oder gruppenweiser Folge abwechselnd über den Sammler (8) von dem Wärmetauschfluid oder von dem eingebauten Element (40) beaufschlagbar sind,
daß der Sammler (8) mit Zulauf (30) und Rücklauf (38) des Wärmetauschfluids ausgebildet ist und im Bereich der dem Sammler (8) abgewandten Enden der Flachrohre (2) eine Energieversorgungseinrichtung (42) der eingebauten Elemente (40) angeordnet ist, und
daß die Enden der Flachrohre (2), die dem Sammler (8) abgewandt sind, mit einer U-förmigen Strömungsumkehr (22) im Flachrohr (2) versehen sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Strömungsumkehr (22) eine Umkehrvorrichtung (48) an das freie Ende

5

6

- des Flachrohres (2) angesetzt ist.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Strömungsumkehr (22) mindestens eine Öffnung (46) in der Trennwand (20) zwischen gegenüberliegenden benachbarten Fluten (16, 18) desselben Flachrohres (2) vorgesehen ist und jenseits der Strömungsumkehr (22) das Ende des Flachrohres (2) geschlossen ausgebildet ist.
 5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch von den Flachrohren (2) gesonderte Endverschlüsse (48) für die Enden der Flachrohre.
 6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch Verschlußkappen (42) und/oder Verschlußstopfen.
 7. Wärmetauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Endverschlüsse (42) im Rohrboden (10) eines Sammlers (8) mit ausgebildet sind, der für die Beaufschlagung anderer Flachrohre (2) mit innerem Wärmetauschfluid vorgesehen ist.
 8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (40) der Wärmequelle oder der Wärmesenke lose in den Innenraum (38) des betreffenden Flachrohres (2) eingesteckt ist.
 9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Element (40) einer Wärmequelle ein Heizstab, vorzugsweise in Ausbildung als PTC-Element, vorgesehen ist.
 10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Element (40) einer Wärmesenke ein Peltier-Element vorgesehen ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

35

45

50

55

65

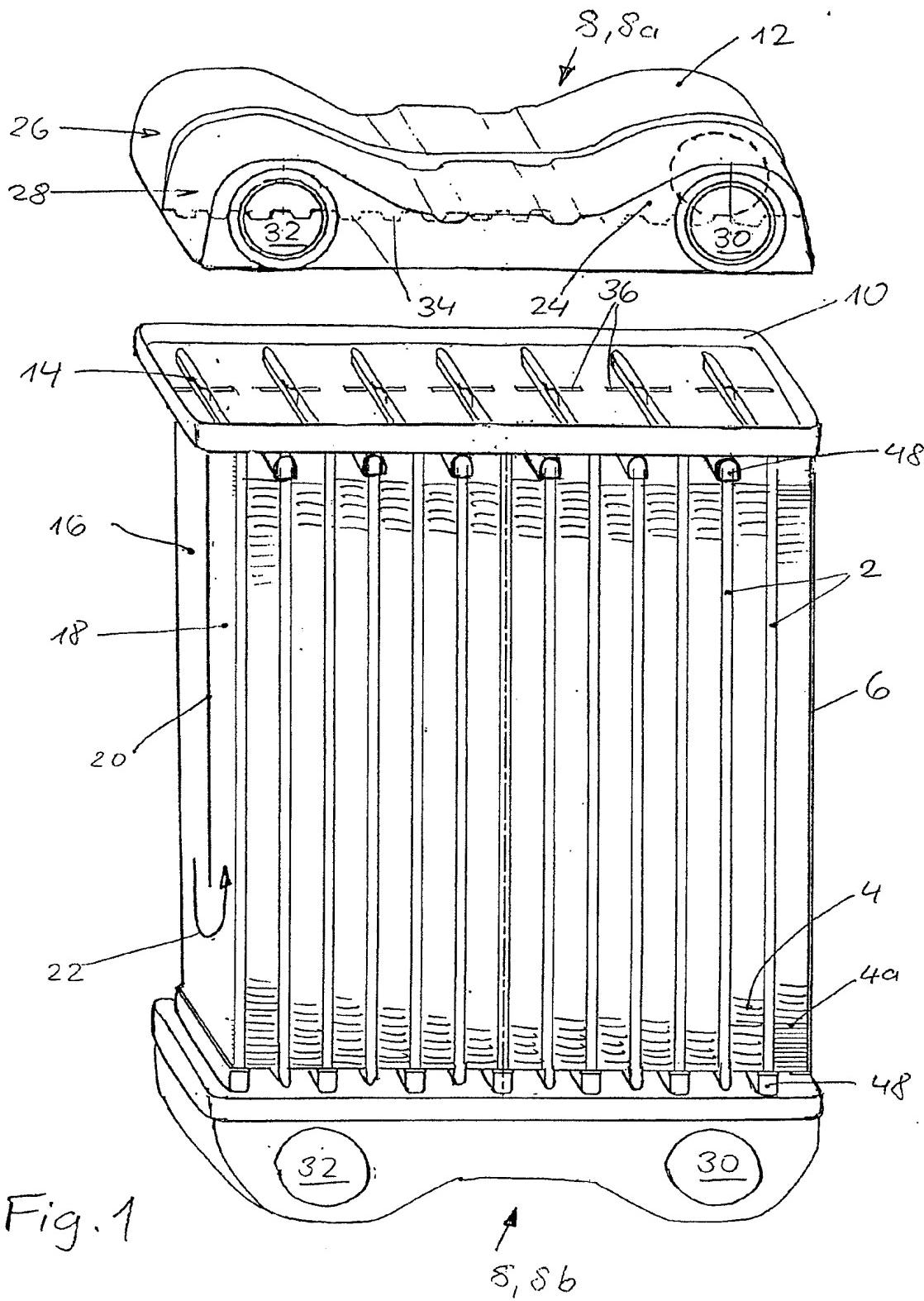


Fig. 1

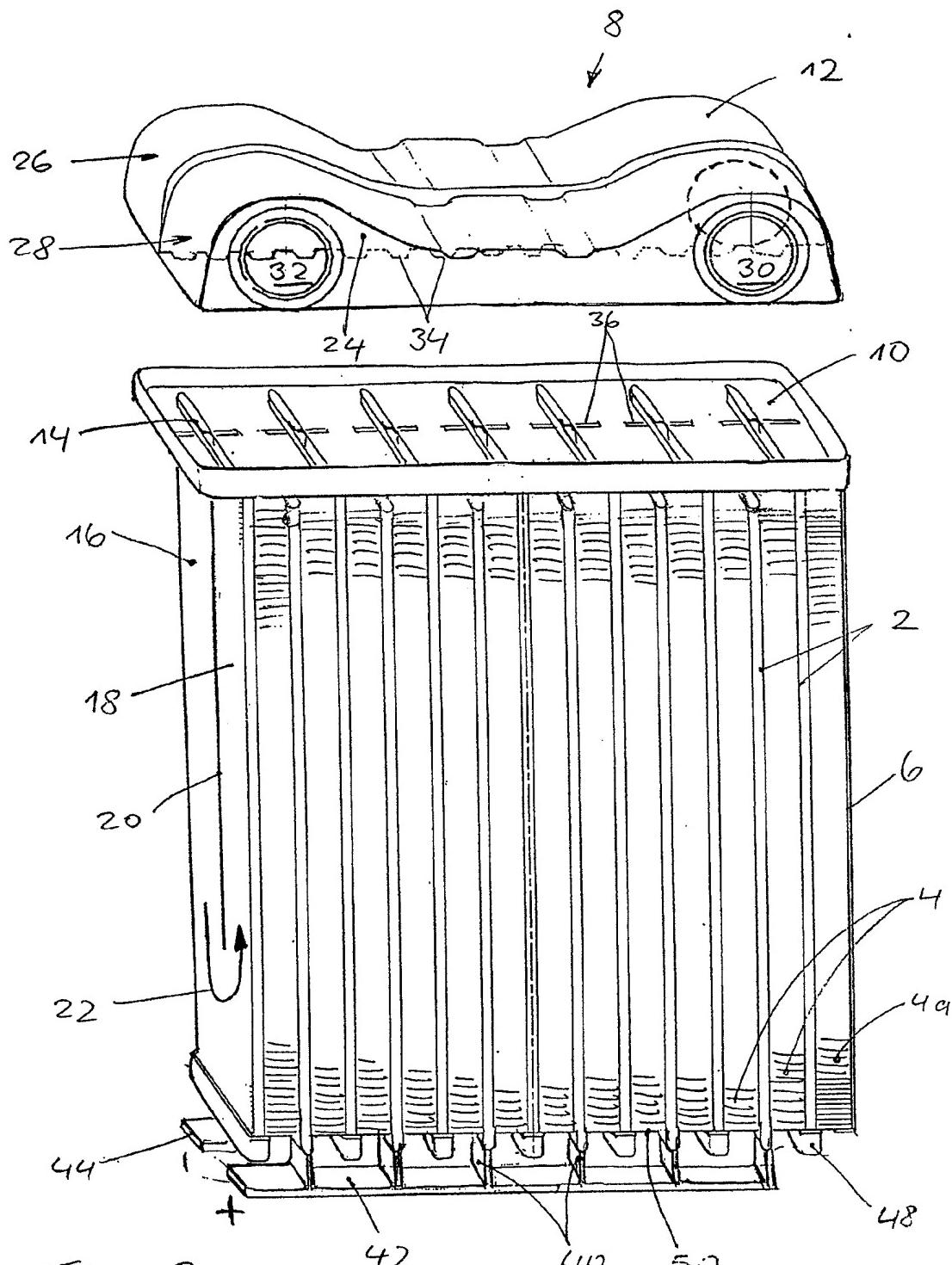


Fig. 2

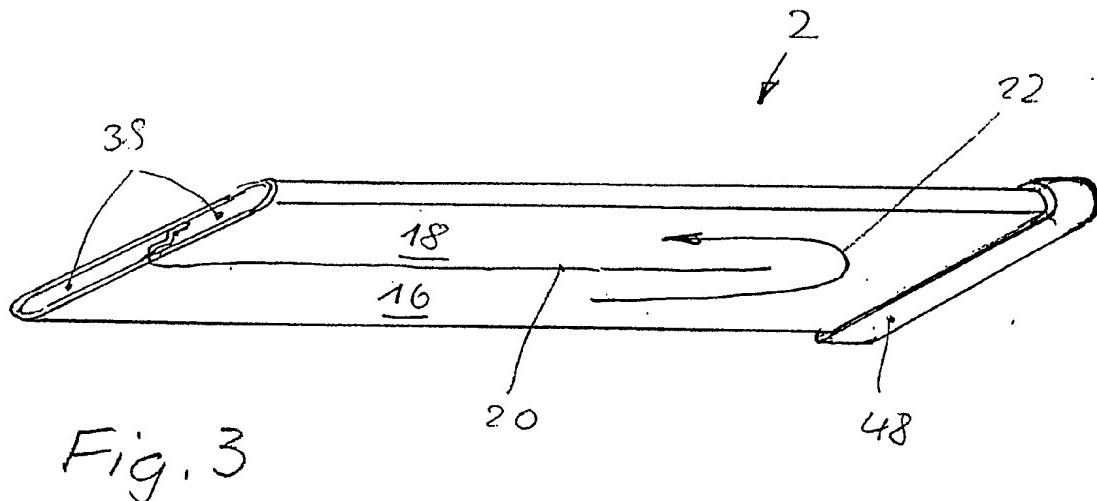


Fig. 3

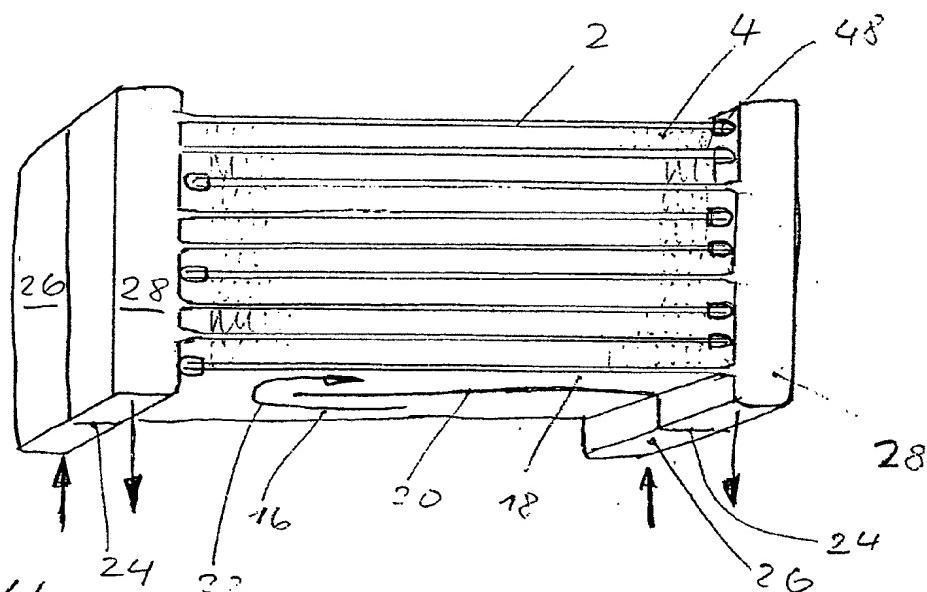


Fig. 4

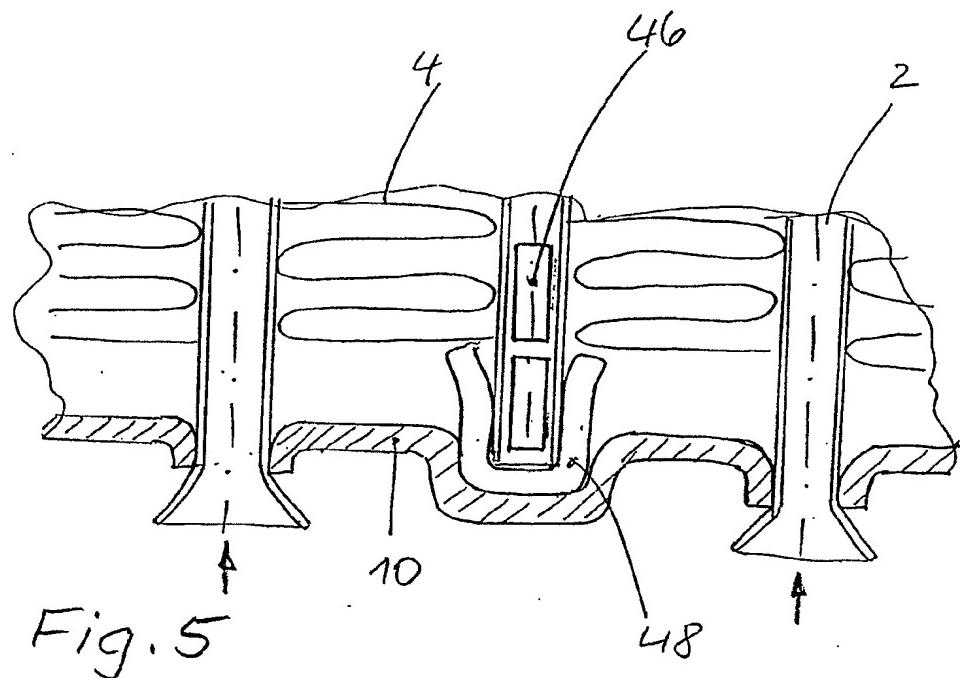


Fig. 5

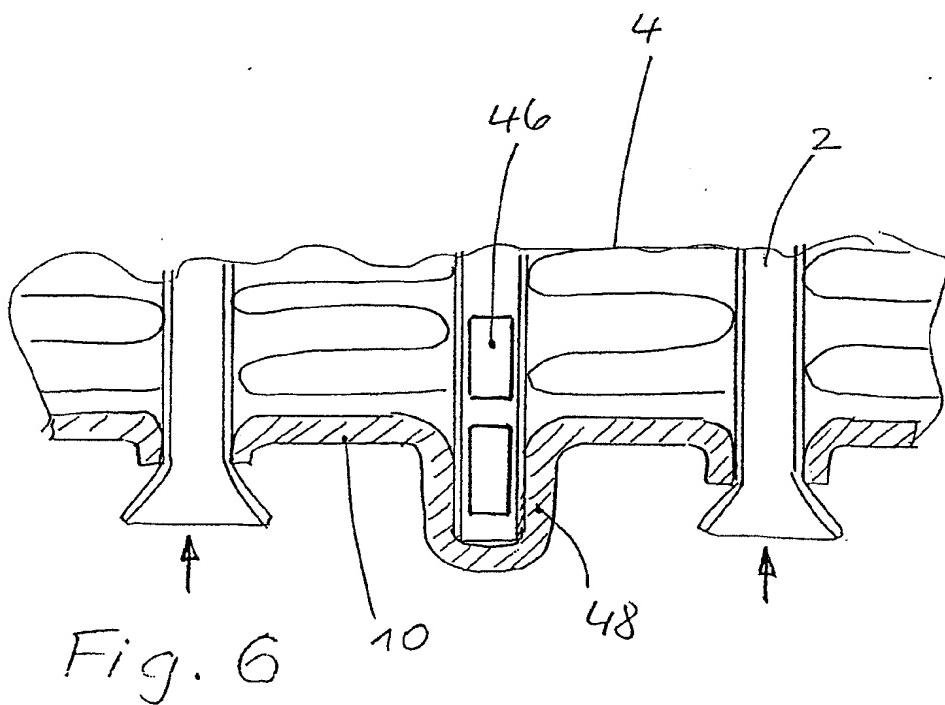


Fig. 6